

บทที่ 2

กรอบแนวคิดทางทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 กรอบแนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาความเป็นไปได้ของการลงทุนเครื่องอบลดความชื้นข้าวเปลือกของกลุ่มเกษตรกรผู้ผลิตพันธุ์ข้าว อำเภอศรีประจันต์ จังหวัดสุพรรณบุรี ผู้ศึกษาได้ทำการค้นคว้าเอกสาร หนังสือ งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการวิเคราะห์ต้นทุนผลตอบแทน และการศึกษาความเป็นไปได้ทางการเงิน โดยมีแนวคิด ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องดังนี้

2.1.1 ทฤษฎีการผลิต

ทฤษฎีการผลิตเป็นการศึกษาทางด้านอุปทานหรือผู้ผลิต โดยศึกษาพฤติกรรมของผู้ผลิตในการผลิตสินค้าและบริการจะเสนอขายที่ ณ ระดับราคาต่างกันในเวลาและสถานที่หนึ่งว่าผู้ผลิตควรเลือกใช้ปัจจัยการผลิตแต่ละชนิดอย่างไร จึงจะทำให้เสียต้นทุนการผลิตต่ำที่สุด หรือการทำให้ได้ผลผลิตสูงที่สุดภายใต้เงินทุนที่เขามีอยู่อย่างจำกัด ทฤษฎีการผลิตจะศึกษาความสัมพันธ์ของปัจจัยการผลิตต่าง ๆ ที่ใช้ในการผลิตที่เรียกว่า Input ประกอบด้วย ที่ดิน ทุน แรงงาน และผู้ประกอบการ นอกจากนี้ยังหมายรวมถึงวัตถุดิบและสินค้าขั้นกลางทุกชนิดที่ใส่เข้าไปในกระบวนการของการผลิต และส่วนผลผลิตที่ได้รับ ซึ่งเรียกว่า Output นั้น นอกจากจะหมายถึงผลผลิตขั้นสุดท้าย (Final Product) ที่สามารถนำไปบริโภคได้เลยแล้วยังหมายรวมถึงสินค้าขั้นกลาง (Intermediate Product) ซึ่งจะต้องนำไปผ่านกระบวนการผลิตอีกครั้งเพื่อให้ได้ผลผลิตขั้นสุดท้าย (คณะเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยหอการค้าไทย, 2556)

ฟังก์ชันการผลิตเป็นฟังก์ชันที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณผลผลิต (Output) กับปัจจัยการผลิต (Input) ในระยะเวลาใดเวลาหนึ่ง และด้วยเทคนิคการผลิตระดับใดระดับหนึ่ง เขียนเป็นฟังก์ชันได้ว่า (สุพจน์ เชนะเทศ, 2537)

$$Q = f(x_1, x_2, x_3, \dots, x_n) \quad (1)$$

โดยที่

$$Q = \text{ปริมาณผลผลิต}$$

$$x_1, x_2, x_3, \dots, x_n = \text{ปัจจัยการผลิต}$$

ปริมาณผลผลิตจะมากน้อยอย่างไรขึ้นอยู่กับปัจจัยการผลิตที่ใช้ในกระบวนการผลิต ผู้ผลิตสามารถเพิ่มหรือลดจำนวนผลผลิตได้ด้วยการเพิ่มหรือลดจำนวนของปัจจัยการผลิตชนิดใดชนิดหนึ่งหรือหลายชนิดที่ใช้อยู่ในขณะนั้น ภายใต้ข้อสมมุติว่า ดำเนินไปตามกฎแห่งการลดน้อยถอยลงของการผลิต (Law of Diminishing Returns) ซึ่งเป็นการผลิตในระยะสั้นและตลาดผลิตจะต้องเป็นตลาดที่มีการแข่งขันอย่างสมบูรณ์ (Perfect Competition Market) กล่าวคือ ไม่ว่าจะผลิตผลผลิตมากน้อยเพียงใดก็ตาม ราคาของผลผลิตจะไม่เปลี่ยนแปลง ในขณะเดียวกันไม่ว่าจะมีการใช้ปัจจัยการผลิตเพิ่มขึ้นหรือลดลงเพียงใดก็ตาม ราคาปัจจัยการผลิตก็จะไม่เปลี่ยนแปลง

การผลิตระยะสั้น (Short-Run) เป็นระยะเวลาที่สั้นจนผู้ผลิตไม่สามารถเปลี่ยนแปลงปัจจัยการผลิตบางชนิดได้ เช่น ขนาดของโรงงาน ขนาดที่ดิน หรือขนาดของเครื่องจักร เป็นต้น การผลิตระยะสั้นจึงมีปัจจัยการผลิต 2 ประเภท ได้แก่ ปัจจัยคงที่ (Fixed Factor) หมายถึง ปัจจัยการผลิตที่ไม่เปลี่ยนแปลงไปตามปริมาณของผลผลิต ผลิตมาก ผลิตน้อย หรือไม่ผลิตเลยก็ต้องใช้ปัจจัยประเภทนี้เท่าเดิม เช่น ที่ดิน อาคาร หรือเครื่องจักร ปัจจัยแปรผัน (Variable Factor) หมายถึง ปัจจัยการผลิตที่เปลี่ยนแปลงไปตามปริมาณของผลผลิต ผลิตมากใช้ปัจจัยแปรผันมาก ผลิตน้อยใช้ปัจจัยแปรผันน้อย หรือหากไม่ผลิตเลย ก็จะไม่ใช้ปัจจัยแปรผันเลย ตัวอย่างเช่น วัตถุดิบ แรงงาน เป็นต้น (วันรักษ์ มิ่งมณีนาคิน, 2555)

การผลิตระยะยาว (Long Run) เป็นระยะเวลายาวนานพอที่ทำให้ผู้ผลิตสามารถเปลี่ยนแปลงปัจจัยการผลิตทุกชนิดในกระบวนการผลิตได้ตามความเหมาะสม ดังนั้นในการผลิตระยะยาว ปัจจัยการผลิตจึงมีประเภทเดียวคือ ปัจจัยแปรผัน ปัจจัยที่เคยเป็นปัจจัยคงที่ในระยะสั้น เช่น ที่ดิน หรือเครื่องจักร ก็สามารถเปลี่ยนแปลงได้เมื่อปริมาณผลผลิตเปลี่ยนแปลงไปในระยะยาว ซึ่งหมายความว่าในระยะยาว ปัจจัยเหล่านี้จะกลายเป็นปัจจัยแปรผันทั้งสิ้น ผลผลิตที่ได้เป็นจะไปตามกฎการผลิตระยะยาว ที่เรียกว่า “กฎผลได้ต่อขนาด” (Law of Returns to Scale)

2.1.2 ทฤษฎีต้นทุนการผลิต (Theory of production cost)

ต้นทุนการผลิต คือค่าใช้จ่ายต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในระหว่างการผลิตสินค้าหรือบริการที่หน่วยผลิตได้จ่ายไปในการผลิตสินค้าและบริการทั้งหมด ประกอบไปด้วยต้นทุนการผลิตในด้านต่าง ๆ ดังนี้ (วันรักษ์ มิ่งมณีนาคิน, 2555)

1) ต้นทุนทางตรง (Direct Cost) หมายถึง ต้นทุนที่ต้องจ่ายเป็นเงินสดไปในการซื้อหาปัจจัยการผลิตมาจากบุคคลอื่นซึ่งเห็นได้ชัดเจน หรือต้นทุนทางบัญชี (Accounting Cost) เช่น ค่าจ้างแรงงาน ค่าซ่อมแซมเครื่องจักร ค่าวัตถุดิบ ค่าน้ำมันเชื้อเพลิง เป็นต้น ซึ่งสามารถแบ่งย่อยต้นทุนทางตรงออกเป็น 2 ประเภทดังนี้

- ต้นทุนคงที่ (Fixed Cost) หมายถึงต้นทุนที่ใช้จ่ายไปในการก่อสร้าง สิ่งอำนวยความสะดวกที่เป็นฐานของการผลิต ซึ่งไม่เปลี่ยนแปลงไปตามจำนวนผลผลิต เช่น ค่าเช่า เงินเดือน ค่าที่ดิน สิ่งก่อสร้าง เครื่องจักรและอุปกรณ์การผลิต ค่าเสื่อมราคา เป็นต้น

- ต้นทุนผันแปร (Variable Cost) หมายถึงต้นทุนที่เป็นค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานตามกระบวนการผลิตซึ่งผันแปรหรือเปลี่ยนแปลงไปตามจำนวนผลผลิต เช่น ค่าจ้าง ค่าวัตถุดิบ ค่าไฟฟ้าค่าน้ำมันเชื้อเพลิง หรือหล่อลื่น และค่าซ่อมแซมเครื่องจักรอุปกรณ์ เป็นต้น

2) ต้นทุนทางอ้อม (Indirect Cost) หมายถึง ต้นทุนที่เกิดขึ้นจากการใช้ทรัพยากรหรือปัจจัยการผลิตของตนเอง ซึ่งไม่ได้จ่ายเป็นเงินสดให้แก่บุคคลอื่นแต่อย่างใด เป็นต้นทุนการผลิตแอบแฝงที่มองไม่เห็นจึงเรียกต้นทุนนี้ว่า ต้นทุนไม่ชัดเจน (Implicit Cost) ตัวอย่างเช่น ค่าแรงงานของตนเอง ซึ่งเป็นต้นทุนทางอ้อมที่สำคัญอีกอย่างหนึ่งในทางบัญชีไม่นับเป็นต้นทุนการผลิต

2.1.3 ทฤษฎีการวิเคราะห์โครงการ (Project Analysis)

การวิเคราะห์ต้นทุนและผลตอบแทนทางการเงิน จะเป็นการวิเคราะห์ถึงการหมุนเวียนของกระแสเงินสดต่าง ๆ ของโครงการ (Cash Flow) อันประกอบด้วย กระแสเงินสดรับ กระแสเงินสดจ่าย และกระแสเงินสดสุทธิ เพื่อวิเคราะห์ว่าโครงการที่ทำการศึกษาในครั้งนี้จะให้ผลตอบแทนคุ้มค่าต่อการลงทุนหรือไม่ ซึ่งจะอาศัยเกณฑ์ในการตัดสินใจเพื่อการลงทุนดังนี้ (ประสิทธิ์ ตั้งยั้งศิริ, 2540)

1) ระยะเวลาคืนทุนของโครงการ (Payback Period) ระยะเวลาคืนทุนของโครงการ หมายถึง ระยะเวลาการดำเนินงานโครงการที่ทำให้ผลตอบแทนสุทธิของโครงการ มีค่าเท่ากับค่าใช้จ่ายในการลงทุนพอดี หรืออาจกล่าวได้ว่าระยะเวลาคืนทุนของโครงการ คือ จำนวนปีในการดำเนินงานซึ่งทำให้ผลกำไรที่ได้รับในแต่ละปีรวมกันแล้ว มีค่าเท่ากับเงินลงทุนเริ่มแรก ระยะเวลาคืนทุน (จำนวนปี) สามารถเขียนเป็นสมการได้ดังนี้

$$\text{ระยะเวลาคืนทุน} = \frac{\text{ค่าใช้จ่ายในการลงทุน}}{\text{ผลตอบแทนสุทธิเฉลี่ยต่อปี}} \quad (2)$$

เกณฑ์ในการตัดสินใจ

PB < ระยะเวลาดำเนินงานของโครงการ แสดงว่าการลงทุนของโครงการให้ผลที่คุ้มค่า

PB > ระยะเวลาดำเนินงานของโครงการ แสดงว่าการลงทุนของโครงการให้ผลที่ไม่คุ้มค่า

2) มูลค่าปัจจุบันของผลตอบแทนสุทธิของโครงการ (Net Present Value: NPV) มูลค่าปัจจุบันของผลตอบแทนสุทธิของโครงการ หมายถึง ผลรวมของผลตอบแทนสุทธิที่ได้รับค่าเวลา

ตลอดอายุของโครงการแล้ว ซึ่งคำนวณขึ้นเพื่อใช้วัดว่าโครงการที่กำลังพิจารณาอยู่นั้นให้ผลตอบแทนที่คุ้มค่าต่อการลงทุนหรือมีผลกำไรต่อต้นทุนรวมหรือไม่มูลค่าปัจจุบันของผลตอบแทนสุทธิของโครงการ เป็นการเปรียบเทียบมูลค่าปัจจุบันของกระแสเงินสดรับกับกระแสเงินสดจ่ายของโครงการ โดยใช้อัตราดอกเบี้ยหรือค่าเสียโอกาสของ เงินทุน ซึ่งส่วนใหญ่ใช้อัตราดอกเบี้ยจากสถาบันการเงินเป็นอัตราส่วนลด (Discount Rate)โครงการที่เหมาะสมกับการลงทุนนั้นต้องมีมูลค่าปัจจุบันของผลตอบแทนสุทธิ (NPV) มากกว่า 0 ซึ่งหมายความว่ามูลค่าปัจจุบันของกระแสเงินสดรับมากกว่ามูลค่าปัจจุบันของกระแสเงินสดจ่าย ของโครงการ ซึ่งเขียนเป็นสมการได้ดังนี้

$$NPV = \sum_{t=0}^n \frac{B_t}{(1+i)^t} - \left[\sum_{t=0}^n \frac{C_t}{(1+i)^t} \right] \quad (3)$$

โดยกำหนดให้ :

B_t = ผลตอบแทนของโครงการที่เกิดขึ้นในปีที่ t

C_t = ค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานของโครงการที่เกิดขึ้นในปีที่ t

i = อัตราส่วนลดหรืออัตราดอกเบี้ยเงินกู้

t = ปีการดำเนินงานโครงการ คือตั้งแต่ปีที่ 1, 2, 3... n

n = อายุของโครงการ (15 ปี)

เกณฑ์ในการตัดสินใจ

$NPV > 0$ หรือมีค่าเป็นบวก แสดงว่าการลงทุนของโครงการให้ผลที่คุ้มค่า

$NPV = 0$ หรือ แสดงว่าการลงทุนของโครงการพอมีความเป็นไปได้ (ไม่มีกำไรแต่ไม่ขาดทุน)

$NPV < 0$ หรือมีค่าเป็นลบ แสดงว่าการลงทุนของโครงการให้ผลที่ไม่คุ้มค่า

3) อัตราผลตอบแทนภายในของโครงการ (Internal Rate of Return: IRR) หมายถึง อัตราผลตอบแทนที่ทำให้มูลค่าปัจจุบัน ของกระแสเงินสดรับทั้งหมดเท่ากับมูลค่าปัจจุบันของเงินสดจ่ายทั้งหมด หรือหมายถึง อัตราผลตอบแทนที่ทำให้มูลค่าปัจจุบันของผลตอบแทนสุทธิของโครงการ (NPV) มีค่าเท่ากับศูนย์พอดี การคำนวณหาอัตราผลตอบแทนภายในของโครงการ คือการคำนวณหาอัตราส่วนลด (Discount Rate: r)ว่ามีเท่าไรจึงจะทำให้มูลค่าปัจจุบันของผลตอบแทนสุทธิของโครงการ (NPV) มีค่าเท่ากับศูนย์พอดี ดังนั้นการคำนวณหาอัตรา IRR (r) จะเป็นการใช้อัตราส่วนลด (r) ที่ทำให้ NPV มีค่าเท่ากับศูนย์พอดี เมื่อคำนวณได้ค่า IRR (r) แล้วจึงนำไปเปรียบเทียบกับ อัตราดอกเบี้ยเงินกู้ กล่าวคือ ถ้าค่า IRR (r) สูงกว่าอัตราดอกเบี้ยเงินกู้ (i) ก็แสดงว่าการลงทุนให้ผลตอบแทนคุ้มค่ากับเงินทุนที่จ่ายออกไป

การคำนวณหาอัตราผลตอบแทนภายในของโครงการ IRR (r) สามารถคำนวณได้ด้วยวิธีการทดลองซ้ำแล้วซ้ำอีก (Trial and Error) เพื่อหาระดับค่าของอัตราส่วนลด (r) จนทำให้ NPV มีค่าเท่ากับศูนย์พอดี ซึ่งเขียนเป็นสมการได้ดังนี้

$$NPV = \sum_{t=1}^n \frac{B_t}{(1+r)^t} - \left[\sum_{t=1}^n \frac{C_t}{(1+r)^t} \right] = 0 \quad (4)$$

โดยกำหนดให้:

B_t = ผลตอบแทนของโครงการที่เกิดขึ้นในปีที่ t

C_t = ค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานของโครงการที่เกิดขึ้นในปีที่ t

r = อัตราส่วนลด (discount rate)

t = ปีการดำเนินงานโครงการ คือตั้งแต่ปีที่ 1, 2, 3,...n

n = อายุของโครงการ (15 ปี)

เกณฑ์ในการตัดสินใจ

IRR > ค่าเสียโอกาสของเงินทุน แสดงว่าการลงทุนโครงการมีความคุ้มค่า

IRR = ค่าเสียโอกาสของเงินทุน แสดงว่าการลงทุนโครงการยังพอเป็นไปได้

IRR < ค่าเสียโอกาสของเงินทุน แสดงว่าการลงทุนโครงการไม่มีความคุ้มค่า

4) อัตราส่วนผลตอบแทนต่อต้นทุน (Benefit – Cost Ratio : B/C Ratio) หมายถึงเกณฑ์การตัดสินใจลงทุนโดยการหาอัตราส่วนเปรียบเทียบระหว่างผลรวมของมูลค่าปัจจุบันของกระแสผลประโยชน์ กับผลรวมของมูลค่าปัจจุบันของกระแสต้นทุนที่เกิดขึ้นตลอดอายุโครงการ ภายใต้อัตราคิดลดที่พิจารณา ซึ่งเขียนเป็นสมการได้ ดังนี้

$$B/C \text{ Ratio} = \frac{\sum_{t=1}^n \frac{B_t}{(1+r)^t}}{\sum_{t=1}^n \frac{C_t}{(1+r)^t}} \quad (5)$$

โดยกำหนดให้ :

B_t = ผลตอบแทนของโครงการที่เกิดขึ้นในปีที่ t

C_t = ค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานของโครงการที่เกิดขึ้นในปีที่ t

r = อัตราส่วนลดหรืออัตราดอกเบี้ยเงินกู้

t = ปีการดำเนินงานโครงการ คือตั้งแต่ปีที่ 1, 2, 3,...n

n = อายุของโครงการ (15 ปี)

เกณฑ์ในการตัดสินใจ

B/C ratio > 1 แสดงว่าการลงทุนของโครงการมีความคุ้มค่าต่อการลงทุน

B/C ratio = 1 แสดงว่าการลงทุนของโครงการยังพอมีความเป็นไปได้

B/C ratio < 1 แสดงว่าการลงทุนของโครงการไม่มีความคุ้มค่าต่อการลงทุน

5) การวิเคราะห์ความไวต่อการเปลี่ยนแปลงของโครงการ (Sensitivity Analysis) เป็นการวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงของปัจจัยที่มีผลกระทบต่อต้นทุนและผลตอบแทน ซึ่งจะมีผลกระทบต่อผลตอบแทนสุทธิของโครงการ ทำทราบว่า หากมีตัวแปรใดที่ไม่เป็นไปตามที่ประมาณการไว้แล้วนั้น จะมีผลกระทบต่อผลตอบแทนสุทธิของโครงการอย่างไรบ้าง ทั้งนี้เพื่อจะได้หาทางควบคุมป้องกัน หรือปรับปรุงแก้ไขตัวแปรต่าง ๆ เหล่านั้นไปเป็นการล่วงหน้า เพื่อจะทำให้การดำเนินงานของโครงการเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ และเกิดประสิทธิผลถูกต้องแม่นยำตรงกับการประมาณการให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้ การประมาณการต้นทุนหรือกระแสเงินสดจ่ายมีรูปแบบความสัมพันธ์ดังนี้

$$\text{ต้นทุนรวม} = \text{ค่าใช้จ่ายในการลงทุน} + \text{ค่าใช้จ่ายในการดำเนินงาน} \quad (6)$$

การวิเคราะห์ความไวของโครงการ เป็นตัวแปรสำคัญในการวิเคราะห์ต้นทุนผลตอบแทน ได้แก่ ความผันแปรของต้นทุนรวม ความผันแปรของราคา และความผันแปรของปริมาณ การเปลี่ยนแปลงของปัจจัยดังกล่าวอาจเกิดขึ้นเฉพาะปัจจัยใดปัจจัยหนึ่งหรืออาจเกิดขึ้นพร้อมกันได้ ซึ่งถ้ามีการเปลี่ยนแปลงเกิดขึ้นจะส่งผลกระทบต่อผลตอบแทนสุทธิของโครงการ และการวิเคราะห์ความไวตัวอีกวิธีหนึ่งคือ “Switching value” เป็นการถามว่าตัวแปรสำคัญจะเปลี่ยนแปลงในทิศทางที่ไม่พึงประสงค์ได้มากน้อยเพียงใด โดยที่โครงการยังพอยอมรับได้ในระดับต่ำสุด เช่น ผลตอบแทนลดลงได้มากที่สุดเท่าใด ต้นทุนเพิ่มสูงขึ้นได้มากที่สุดเพียงใด เป็นต้น (ประสิทธิ์ ตงยั้งศิริ, 2545) ซึ่งการทดสอบความไวตัว วิธี Switching value มีวิธีการคำนวณ ดังนี้ กรณีผลตอบแทนลดลงได้มากที่สุดเท่าใด

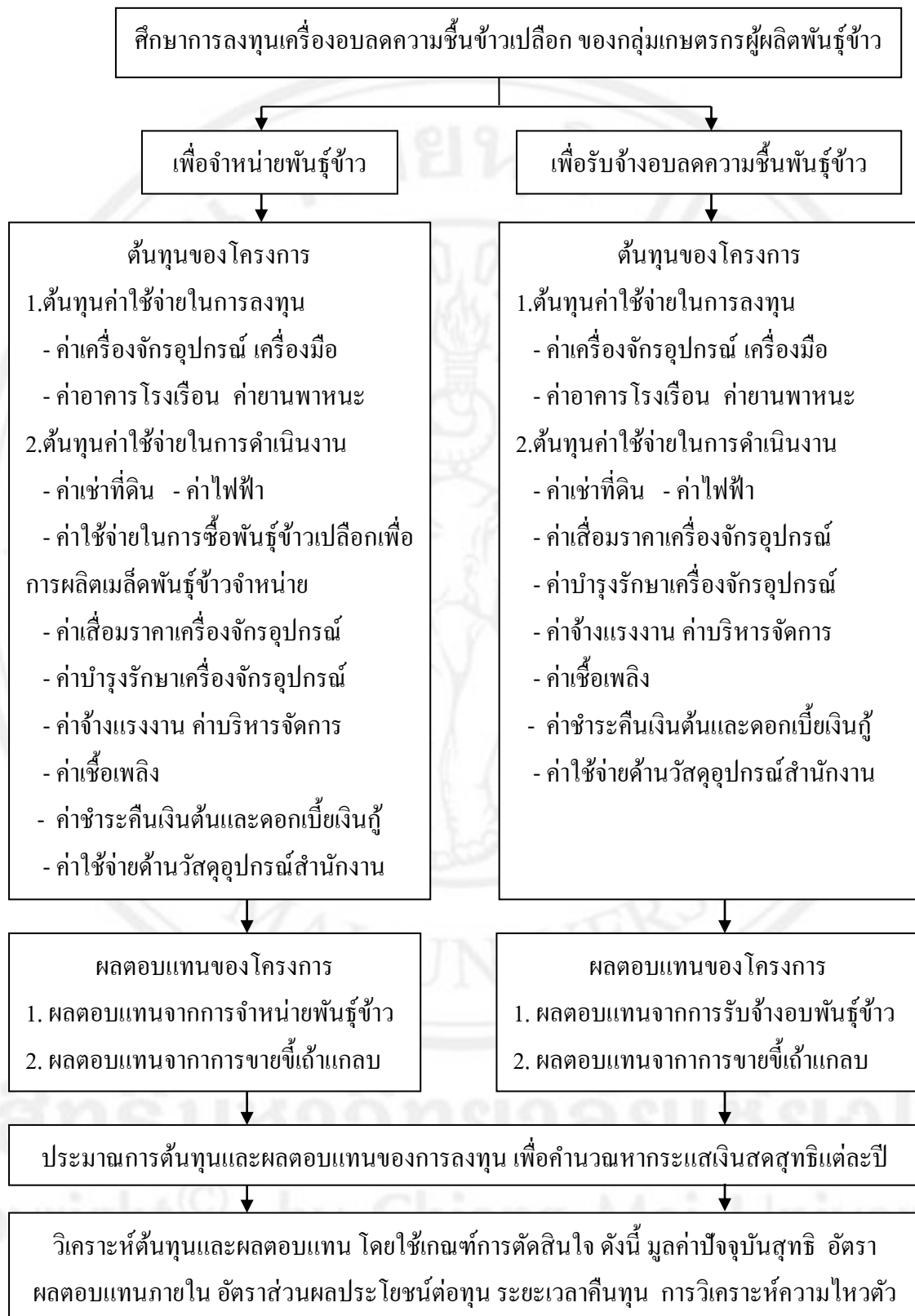
$$\frac{\text{PV ของผลตอบแทน} - \text{PV ของต้นทุน}}{\text{PV ของผลตอบแทน}} \quad (7)$$

กรณีต้นทุนเพิ่มสูงขึ้นได้มากที่สุดเพียงใด

$$\frac{\text{PV ของผลตอบแทน} - \text{PV ของต้นทุน}}{\text{PV ของต้นทุน}} \quad (8)$$

การวิเคราะห์ความไวของโครงการจะช่วยให้ผู้ประเมินหรือผู้ตัดสินใจในการลงทุนได้ทราบถึงตัวแปรที่ก่อให้เกิดความผันแปรของผลตอบแทนสุทธิของโครงการ เพื่อใช้ประกอบการประเมินโครงการอย่างมีประสิทธิภาพ และสามารถนำไปประกอบการพิจารณาตัดสินใจว่าผลตอบแทนหรือผลประโยชน์ที่ได้รับจากการตัดสินใจลงทุนนั้น คุ้มค่าพอที่จะสามารถชดเชยกับความเสี่ยงที่อาจเกิดขึ้นหรือการตัดสินใจจากอัตราผลตอบแทนที่ยอมรับความเสี่ยงได้

2.1.4 กรอบแนวคิดการศึกษา



2.2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.2.1 เอกสารที่เกี่ยวข้อง

1) กลุ่มเกษตรกร คือ บุคคลผู้ประกอบอาชีพแต่ละประเภทเกษตรกรรม เช่น ทำนา ทำสวน ทำไร่ เลี้ยงสัตว์ ประมง อื่นๆ จำนวนไม่น้อยกว่า 30 คน มีวัตถุประสงค์เพื่อช่วยเหลือซึ่งกันและกันในการประกอบอาชีพเกษตรกรรม อาจร่วมกันจัดตั้งเป็นกลุ่มเกษตรกรตามพระราชบัญญัติว่าด้วยกลุ่มเกษตรกร พ.ศ. 2547 (แหล่งที่มา : กลุ่มเกษตรกร www.cpd.go.th, 2547)

การจัดตั้งกลุ่มเกษตรกร ต้องมีเกษตรกรจำนวนไม่น้อยกว่า 30 คน ผู้ประสงค์จะจัดตั้งกลุ่มเกษตรกร ให้ประสานขอคำแนะนำจากเจ้าหน้าที่ส่งเสริมสหกรณ์ สำนักงานสหกรณ์จังหวัดแห่งท้องที่ ซึ่งมีขั้นตอนการดำเนินการจัดตั้ง กลุ่มเกษตรกร คือ การรวบรวมเกษตรกร การเตรียมการจัดตั้งกลุ่มเกษตรกร การขอจดทะเบียนจัดตั้งกลุ่มเกษตรกร การจดทะเบียนจัดตั้งกลุ่มเกษตรกร และการดำเนินการหลังจากได้รับจดทะเบียนจัดตั้งกลุ่มเกษตรกร ตามลำดับ

2) การเพาะปลูกข้าว หรือการทำนาข้าว ในประเทศไทย แบ่งออกได้ 3 วิธี ได้แก่ การปลูกข้าวไร่ การปลูกข้าวนาดำ การปลูกข้าวนาหว่าน

(แหล่งที่มา : ความรู้เรื่องข้าว <https://web.ku.ac.th/nk40/nk/data/03/lab1k31.htm>, 2556)

การปลูกข้าวไร่ หมายถึง การปลูกข้าวบนที่ ดอนและไม่มีน้ำขังในพื้นที่ปลูก เช่น ภูเขา มักจะไม่มีระดับพื้นที่เท่ากัน คือ สูง ต่ำ จึงไม่สามารถไถเตรียม ดินและปรับระดับได้ง่ายเหมือนกับพื้นที่ราบ เพราะฉะนั้นชาวนา มักจะปลูกแบบหยอด โดยขั้นแรกทำการตัดหญ้าและต้นไม้อีกออก แล้วทำความสะอาดพื้นที่ที่จะปลูกแล้วใช้หลักไม้ ปลายแหลมเจาะดินเป็นหลุมเล็ก ลึกประมาณ 3 เซนติเมตร ปากหลุมมีขนาดกว้าง ประมาณ 1 นิ้ว หลุมนี้มีระยะห่างกันประมาณ 25 x 25 เซนติเมตร ระหว่างแถวและระหว่างหลุมภายในแถว ปกติจะต้องหยอดเมล็ดพันธุ์ทันทีหลังจากที่ได้เจาะหลุม โดยหยอด 5-8 เมล็ดต่อหลุม หลังจาก หยอดเมล็ดพันธุ์ข้าวแล้วใช้เท้ากลบดินปากหลุม การปลูกข้าวไร่จึงต้องใช้น้ำฝนเพียงอย่างเดียว และเก็บเกี่ยวได้ในปลายฤดูฝน การปลูกข้าวไร่ ชาวนาจะต้อง หมั่นกำจัดวัชพืช เพราะที่ดอนมักจะมีวัชพืชมากกว่าที่ลุ่ม ส่วนมากปลูกในภาคเหนือ

การปลูกข้าวนาดำ เรียกว่า การปักดำ ซึ่งวิธีการปลูกแบ่งออกได้ เป็นสองช่วง คือการตกกล้าในแปลงขนาดเล็ก และการถอนต้นกล้าไปปักดำในนาผืนใหญ่

การปลูกข้าวนาหว่าน เป็นการปลูกข้าวโดยเอาเมล็ดพันธุ์ หว่านลงไปในพื้นที่นาที่ได้ไถเตรียมดินไว้ สำหรับปลูกข้าวนาหว่านจะเริ่มตั้งแต่เดือนเมษายน เนื่องจากพื้นที่นา สำหรับปลูกข้าวนาหว่านไม่มีคันนาถาวร จึงสะดวกแก่การไถด้วย รถแทรกเตอร์ รถไถเดินตาม อย่างไรก็ตามยังมีชาวนา

บางส่วนที่ใช้แรงงานสัตว์ในการไถนา การปลูกข้าวนาหว่านมีหลายวิธีด้วยกัน คือ หว่านสำรว การหว่านคราดกลบหรือไถกลบ และการหว่านน้ำตม

การเก็บเกี่ยวข้าว กำหนดวันเก็บเกี่ยว เมื่อข้าวเริ่มออกดอก หมั่นเดินสำรวจแปลงนา ถ้าข้าวทั้งแปลงออกดอกประมาณ 80% ถือเป็นวันออกดอก นับจากวันออกดอกไปอีก 28-30 วัน เป็นกำหนดวันเก็บเกี่ยวข้าวที่เหมาะสม ควรระบายน้ำออกจากแปลงนา ก่อนถึงกำหนดเก็บเกี่ยว 7-10 วัน เพื่อให้ข้าวสุกแก่สม่ำเสมอ แปลงนาแห้งสะดวกในการเก็บเกี่ยวด้วยคนหรือเครื่องเกี่ยวข้าวไม่สกปรกและเปียกน้ำ เมื่อถึงระยะสุกแก่เหมาะสมคือ 28-30 วันหลังออกดอก ให้ทำการเก็บเกี่ยวความชื้นเมล็ดไม่ควรต่ำกว่า 20% การเก็บเกี่ยวข้าวก่อนหรือหลังจากระยะนี้จะทำให้ข้าวสูญเสียน้ำหนักและคุณภาพมากยิ่งขึ้น

(แหล่งที่มา : องค์ความรู้เรื่องข้าว <http://www.brrd.in.th/rkb/postharvest/index.php.htm>, 2556)

การนวดข้าว สามารถกระทำได้หลายวิธี เช่น ใช้คนนวด เครื่องนวดหรือเครื่องเกี่ยวนวด การนวดทุกวิธีจะต้องระมัดระวังการสูญเสียปริมาณข้าวจากการร่วงหล่นกระเด็นติดไปกับฟางข้าว เมล็ดเกิดการแตกร้าวหรือแตกหัก การนวดสามารถปฏิบัติได้หลายวิธีดังนี้

การใช้คนนวดหรือนวดด้วยเท้า เป็นวิธีที่ทำให้ข้าวไม่เสียคุณภาพมีการสูญเสียน้อยแต่ต้องใช้เวลาและใช้แรงงานมากไม่เหมาะกับการทำนามากแต่เหมาะกับข้าวที่จะเก็บไว้เป็นเมล็ดพันธุ์

การใช้สัตว์นวด ไม่มีผลกระทบต่อคุณภาพการสีแต่จะมีการสูญเสีย เนื่องจากการนวดไม่หมดและมีสิ่งเจือปนมากถ้าลานนวดไม่สะอาด

การนวดโดยวิธีฟาด อาจฟาดกับลานข้าวโดยตรง ในครุหรือภาชนะอื่น ๆ การนวดวิธีนี้จะทำให้เกิดการสูญเสียอันเกิดจากแรงของการฟาด ทำให้มีเมล็ดบางส่วนกระเด็นสูญหายไป และบางส่วนก็ตกค้างอยู่ในรวงอันเกิดจากการนวดไม่หมด

การนวดโดยรถไถหรือแทรกเตอร์ วิธีนี้เมล็ดข้าวจะมีการแตกร้าวและแตกหักเวลาสีบ้าง แต่ส่วนมากการสูญเสียจะเกิดเนื่องจากเมล็ดข้าวเปลือกถูกรถบดแตกหักและมีการนวดไม่หมด

การนวดโดยใช้เครื่องนวด ปัจจุบันยังนิยมใช้กันอยู่ในบริเวณที่ยังไม่มีรถเกี่ยวนวดใช้ ซึ่งส่วนใหญ่ก็มีเครื่องทำความสะอาดอยู่ในตัวทำให้สะดวกและรวดเร็ว เสียค่าใช้จ่ายต่ำ เหมาะแก่เกษตรกรที่มีการทำนามาก และใช้แรงงานคนในการเก็บเกี่ยว

การนวดโดยใช้เครื่องเกี่ยวนวด เครื่องจะทำการเกี่ยวและนวดข้าวออกมาเลยเมล็ดข้าวที่นวดได้จะออกมาจากเครื่องนวดและบรรจุในถังเก็บหรือในกระสอบ ความสูญเสียข้าวขึ้นอยู่กับความเร็วของรถเกี่ยว อายุข้าว ความชื้นเมล็ด การล้มของข้าว เป็นต้น

3) **การลดความชื้นข้าว** ที่เก็บเกี่ยวในระยะที่เหมาะสม เมล็ดมีความชื้นประมาณ 20-25% เมื่อนำข้าวเปลือกมากองรวมกัน เนื่องจากเมล็ดมีการหายใจ จะทำให้กองข้าวมีอุณหภูมิสูงขึ้น

เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ มีผลทำให้ข้าวเสื่อมคุณภาพ เช่น เกิดข้าวเน่า ข้าวบูด ข้าวเหลือง ข้าวมีคุณภาพการสีต่ำ เมล็ดพันธุ์เสื่อมความงอกเร็ว จึงต้องทำการลดความชื้นของเมล็ดข้าวให้เหลือประมาณ 14% สำหรับการเก็บข้าวไว้นาน 2-3 เดือน แต่ถ้าเก็บนานเกินกว่า 3 เดือน ควรลดความชื้นเมล็ดให้เหลือต่ำกว่า 12% การลดความชื้น ทำได้หลายวิธี ได้แก่ การใช้แสงอาทิตย์ และการใช้เครื่องอบ

การตากข้าวในนา โดยการใช้แสงอาทิตย์ เป็นแหล่งความร้อน โดยมีการเคลื่อนที่ของอากาศเป็นตัวช่วยพาความชื้นออกจากเมล็ด ทำให้ความชื้นของเมล็ดลดลง เป็นวิธีการที่ประหยัด ไม่ยุ่งยาก แต่มีข้อเสียคือ ต้องใช้แรงงานและพื้นที่ในการตาก และไม่สามารถควบคุมคุณภาพข้าวได้ การตากข้าวในนา ทำให้เกิดการสูญเสีย ทั้งน้ำหนัก และคุณภาพข้าว เนื่องจากเกิดการร่วงหล่นขณะตาก ขนย้าย และถูก นก หนู เข้าทำลาย ส่วนการสูญเสียคุณภาพนั้น ในตอนกลางวันข้าวได้รับอุณหภูมิสูงจากแสงแดด ความชื้นของเมล็ดลดลง ในช่วงกลางคืน อุณหภูมิลดต่ำลง ความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศสูงขึ้น ข้าวจึงดูดความชื้นกลับเข้าไปอีกครั้ง การเปลี่ยนแปลงความชื้นภายในเมล็ดข้าวแห้งและชื้นสลับกัน ทำให้เกิดการร้าวในเมล็ด นอกจากนี้ยังได้รับผลกระทบจากสภาพแวดล้อม เช่น ข้าวเปียกน้ำค้างในเวลากลางคืน หรือเปียกฝนในระหว่างการตาก ทำให้ข้าวเกิดรอยร้าวในเมล็ดเช่นเดียวกัน เมื่อนำข้าวไปนวดหรือสี จึงเกิดการแตกหัก คุณภาพการสีลดลง

การตากลาน ปัจจุบันการใช้รถเกี่ยวนวด ทำให้เกษตรกรขายข้าวสด(ชื้น)ให้พ่อค้าทันที ดังนั้นภาระในการลดความชื้นจึงอยู่ที่พ่อค้า หรือโรงสี แต่เกษตรกรบางกลุ่มยังคงตากข้าวลดความชื้นเอง หรือเพื่อเก็บไว้ทำเมล็ดพันธุ์

การใช้เครื่องอบ วิธีนี้มีข้อดีคือ สามารถปฏิบัติได้ในทุกสภาวะอากาศ แม้ว่าฝนจะตกหรือมีแสงแดดน้อย ใช้พื้นที่น้อย สามารถควบคุมการลดความชื้นให้อยู่ในระดับตามต้องการ สามารถควบคุมป้องกันความเสียหายต่อคุณภาพข้าวได้ แต่อาจจะต้องลงทุนสูง

4) การลดความชื้นเมล็ดพันธุ์

ความสำคัญของความชื้นของเมล็ดพันธุ์ การเก็บเกี่ยวเมล็ดควรเก็บเกี่ยวที่ระยะสุกแก่ทางสรีรวิทยา (Physiological maturity) เพราะเมล็ดมีการพัฒนาทุกอย่างสมบูรณ์ ไม่ว่าจะเป็นการสะสมน้ำหนักแห้ง ความมีชีวิต และความแข็งแรงของเมล็ดแต่ระยะนี้เมล็ดพันธุ์ข้าวจะยังมีความชื้นค่อนข้างสูง ประมาณ 26-30% ซึ่งประมาณเท่ากับ 28 วันหลังข้าวออกดอก และมีเมล็ดเขียวที่โคนรวงอีกประมาณ 20% การเก็บเกี่ยวเมล็ดในระยะนี้จึงเสี่ยงต่อการเสื่อมคุณภาพถ้าลดความชื้นไม่ทัน และสิ้นเปลืองค่าพลังงานในการลดความชื้นสูง ทำให้ถูกตัดราคาถ้านำไปจำหน่าย ดังนั้นการเก็บเกี่ยวเมล็ดพันธุ์ข้าวจึงควรยืดระยะเวลาออกไปได้อีก 3-5 วัน เพื่อให้ความชื้นลดลงเหลือประมาณ 22-24% และมีเมล็ดเขียวที่โคนรวงไม่เกิน 10% เพราะความชื้นของเมล็ดพันธุ์ที่สูงอัตราการเสื่อมคุณภาพยิ่งรุนแรง

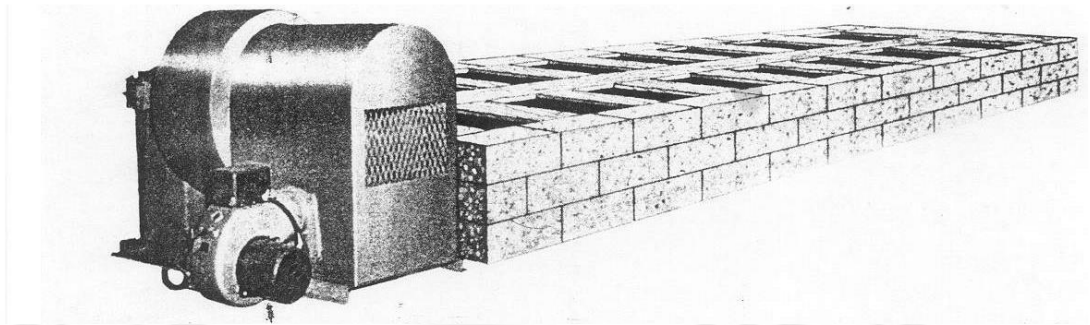
Harrington ได้เสนอกฎ “Thumb Rule of Drying Seed” เพื่อประเมินความรุนแรงในการเสื่อมคุณภาพของเมล็ดในระหว่างการเก็บรักษาไว้ดังนี้ “ทุกๆระดับความชื้นของเมล็ดพันธุ์ที่ลดลง 1% อายุการเก็บรักษาของเมล็ดพันธุ์จะเพิ่มขึ้นทวีคูณ หรือในทางตรงข้าม หากความชื้นเพิ่มขึ้น 1% อายุการเก็บรักษาจะลดลงทวีคูณ”

การลดความชื้นเมล็ดพันธุ์ คือการนำน้ำออกจากเมล็ดพันธุ์ วิธีปฏิบัติที่ปลอดภัยต่อคุณภาพของเมล็ดพันธุ์คือ ขบวนการระเหย (Evaporation Process) โดยอาศัยความร้อน เมื่อเมล็ดได้รับความร้อนความดันไอน้ำจะสูงกว่าบรรยากาศรอบเมล็ด น้ำในเมล็ดจึงระเหยออกไปสู่บรรยากาศในรูปของไอน้ำ และในทางตรงกันข้ามถ้าเมล็ดที่แห้งไปไว้ในที่เปียกชื้น ความดันของน้ำในบรรยากาศจะสูงกว่าภายในเมล็ดทำให้เมล็ดพันธุ์ดูดความชื้นจากบรรยากาศ ความชื้นของเมล็ดจะเพิ่มขึ้น และเมื่อใดที่ระดับความดันไอน้ำของเมล็ดเท่ากับบรรยากาศ การระเหยจะไม่เกิดขึ้น ระดับความชื้นของเมล็ดพันธุ์จะคงที่นั่นหมายความว่าเมล็ดพันธุ์ได้สู่สภาพความชื้นสมดุลแล้ว ทั้งนี้ความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศในโรงเก็บจึงเป็นตัวเลขสำคัญที่ควบคุมความชื้นของเมล็ดภายหลังการลดความชื้นเสร็จสิ้น เพราะเมล็ดพันธุ์มีคุณสมบัติที่เรียกว่า Hygroscopic คือเมล็ดพันธุ์จะมีการดูดและคายความชื้นเพื่อรักษาสมดุล (วิไล ปาละวิสุทธิ, 2549)

5) เครื่องอบลดความชื้น

เมล็ดพืชมีคุณสมบัติในการถ่ายเทและรับความชื้นจากอากาศ เมื่อความดันไอน้ำในเมล็ดพืชต่ำกว่าความดันไอน้ำในอากาศ เมล็ดพืชจะดูดความชื้นจากอากาศ ทำให้เมล็ดพืชมีความชื้นเพิ่มขึ้น ในทางกลับกันถ้าความดันไอน้ำในเมล็ดพืชสูงกว่าความดันไอน้ำในอากาศ เมล็ดพืชจะคายความชื้นสู่บรรยากาศ ในขบวนการลดความชื้นเป็นขบวนการของการถ่ายเทความชื้นและความร้อน โดยน้ำในเมล็ดพืชจะกลายเป็นไอระเหยสู่บรรยากาศ การลดความชื้นเมล็ดพืชโดยส่วนใหญ่จะใช้ความร้อนโดยอุณหภูมิสูงซึ่งมีผลให้ความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศต่ำลง เมื่อผ่านอากาศนี้สู่ชั้นเมล็ดพืชจะทำให้ความชื้นในเมล็ดพืชลดลง ซึ่งเครื่องลดความชื้นเมล็ดพืชที่ใช้อยู่ภายในประเทศ สามารถแบ่งได้หลายแบบ ดังนี้ (วิบูลย์ เทพนนท์, 2549)

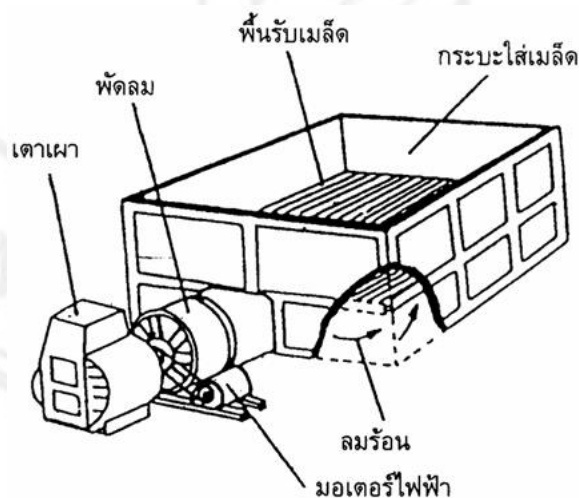
1) เครื่องลดความชื้นแบบเมล็ดพืชบรรจุในกระสอบ เครื่องอบแบบนี้ส่วนใหญ่ใช้กับเมล็ดพันธุ์ ตัวเครื่องประกอบด้วย ห้องลมร้อนที่ด้านบนเจาะช่องไว้สำหรับวางกระสอบเมล็ดพืช ซึ่งมีหลายช่อง สามารถวางได้หลายกระสอบ ลมร้อนจะเป่าผ่านช่องว่างระหว่างเมล็ดพืชที่บรรจุในกระสอบป่าน เครื่องอบแบบนี้จะใช้อุณหภูมิส่วนใหญ่ไม่เกิน 43°C และในระหว่างการอบจะต้องพลิกกลับกระสอบ เครื่องลดความชื้นแบบนี้จะใช้ปริมาณลมร้อนจำเพาะในอัตรา 4 ลูกบาศก์เมตร/นาที่-เมล็ดพืช ที่บรรจุในกระสอบ 50 กก.



ภาพที่ 2.1 เครื่องลดความชื้นแบบเมล็ดพีชบรรจุในกระสอบ

ที่มา : วิบูลย์ เทพนนท์ , 2549

2) เครื่องลดความชื้นแบบกระบะ ซึ่งประกอบด้วยกระบะเมล็ดพีชที่บรรจุอยู่บนตะแกรง ด้านล่างของตะแกรงจะเป็นห้องลมร้อน ที่ต่อเข้ากับพัดลมและชุดเตาลมร้อน ลมร้อนจะพัดผ่านชั้น เมล็ดพีชสูงประมาณ 0.5 เมตร ที่อยู่นิ่งกับที่จากด้านล่างสู่ด้านบน มีผลทำให้ความชื้นเมล็ดพีชด้านล่าง จะลดลงเร็วกว่าด้านบน เครื่องลดความชื้นแบบนี้จะใช้อุณหภูมิซึ่งไม่เกิน 50°C ส่วนใหญ่จะใช้กับการ อบลดความชื้นเมล็ดพันธุ์ เครื่องลดความชื้นแบบนี้จะใช้ปริมาณลมร้อนจำเพาะในอัตรา 50 ลูกบาศก์ เมตร/ นาที่-ตันเมล็ดพีช โดยมีความสามารถในการลดความชื้นได้ 0.5 เปอร์เซ็นต์/ชั่วโมง

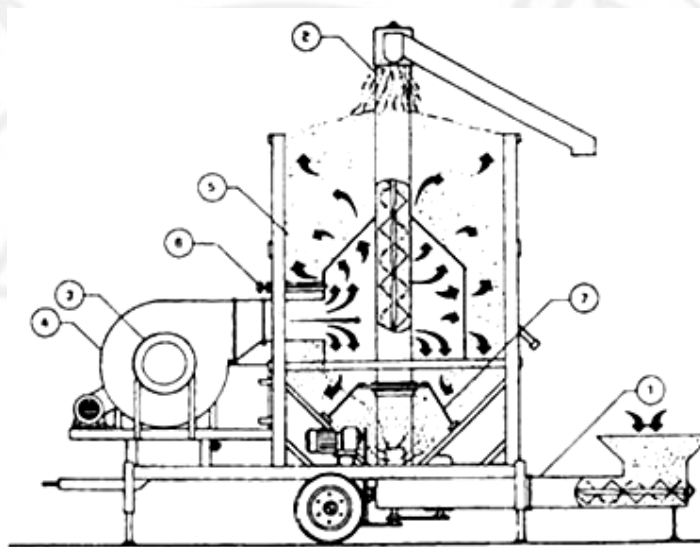


ภาพที่ 2.2 เครื่องลดความชื้นแบบกระบะ

ที่มา : วิบูลย์ เทพนนท์ , 2549

3) เครื่องลดความชื้นแบบถังหมุนเวียน เครื่องลดความชื้นแบบนี้ถึงบรรจุเมล็ดพีชจะทำ ด้วยตะแกรงเป็นรูปทรงกระบอกแนวตั้ง ส่วนกลางของถังจะมีท่อลมทำด้วยตะแกรง เป็นรูป ทรงกระบอกซ้อนอยู่ภายใน ลมร้อนอุณหภูมิ $60-80^{\circ}\text{C}$ จะถูกเป่าให้ผ่านเมล็ดพีชหนา 0.5 เมตร ตาม

แนวรัศมี ผ่านรูตะแกรงออกสู่ภายนอก เมล็ดพืชที่อยู่ด้านล่างจะถูกลำเลียงขึ้นไปด้านบนใหม่ หลายเที่ยวจนกว่าจะแห้ง เครื่องลดความชื้นแบบนี้จึงต้องใช้ปริมาณลมร้อนจำเพาะสูงเครื่องอบแบบนี้ได้มีการสร้างจำหน่ายเมื่อประมาณสิบปีมาแล้ว แต่ไม่ได้รับความนิยม เนื่องจากปัญหาเรื่องฝุ่นละอองที่ฟุ้งกระจายรบกวนผู้ปฏิบัติงานและผู้ที่อยู่ใกล้เคียง รวมทั้งการสึกหรอของระบบลำเลียง ซึ่งใช้เกลียวลำเลียงในแนวตั้ง



ภาพที่ 2.3 เครื่องลดความชื้นแบบถังหมุนเวียน

ที่มา : วิบูลย์ เทเพนทร์ , 2549

4) เครื่องลดความชื้นแบบคอลัมน์ หากมองจากภายนอก จะเห็นถังบรรจุเมล็ดพืชเป็นรูปทรงสี่เหลี่ยมแนวตั้ง ส่วน ใหญ่สูงมากกว่า 3 เมตร ถังบรรจุเมล็ดพืชจะต่อเข้ากับท่อลมร้อนทางด้านข้าง ซึ่งมีเตาลมร้อนและพัดลมเป็นส่วนประกอบ ส่วนล่างของถังบรรจุเมล็ดพืชจะมีชุดควบคุมการไหลของเมล็ดพืชเครื่องลดความชื้นแบบคอลัมน์นี้สามารถแบ่งออกได้ 2 แบบ คือ

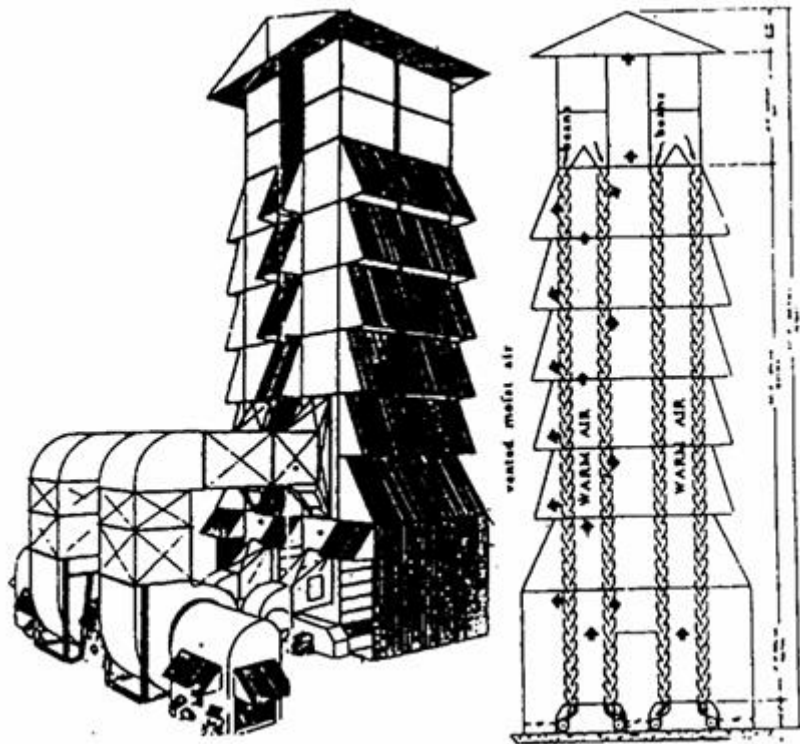
- เครื่องลดความชื้นแบบคอลัมน์ชนิดเมล็ดพืชไม่ไหลตกเคล้า ภายในถังบรรจุเมล็ดพืชของ เครื่องลดความชื้นแบบนี้จะประกอบด้วย ช่องบรรจุเมล็ดพืชที่ด้านข้างทั้ง 2 ด้าน เป็นตะแกรงเพื่อให้ลมผ่านได้อย่างน้อยจะต้องมีช่องบรรจุเมล็ดพืช 2 ช่อง ตรงส่วนกลางจะเป็นห้องลมร้อน ซึ่งจะพัดผ่านเมล็ดพืชออกแนวข้างทั้ง 2 ช่อง เครื่องลดความชื้นแบบนี้มีข้อเสีย คือ เมล็ดพืชที่อยู่ชิดห้องลมร้อนจะแห้งเร็วกว่าทางด้าน ท่อลมออก เครื่องลดความชื้นแบบนี้จึงต้องใช้ปริมาณลมร้อนจำเพาะสูง คือ 112-262 ลูกบาศก์เมตร/ นาที่- ตันเมล็ดพืช เพื่อให้ความแตกต่างความชื้นเมล็ดพืชส่วนที่ติดห้องลมร้อนกับด้านลมออกมีค่าน้อย อุณหภูมิ ลมร้อนที่ใช้ต่ำ คือประมาณ 54°C



ภาพที่ 2.4 เครื่องลดความชื้นแบบคอล์มน์ชนิดเมล็ดพืชไม่ไหลตกเคล้า
ที่มา : สุรเวทย์ กฤษณะเสริณี และเปรมจิตต์ สระวาสี, 2550

- เครื่องลดความชื้นแบบคอล์มน์ชนิดเมล็ดพืชมีการคลุกเคล้า เครื่องลดความชื้นแบบนี้ต่างจากแบบแรก คือ แทนที่ระหว่างห้องลมร้อนกับช่องบรรจุเมล็ดพืชจะเป็นตะแกรง แต่จะเป็นแผ่นทึบที่ทำเป็นแนวกลับทิศการไหลของเมล็ดพืชสลับไปมา ซึ่งในระหว่างแผ่นนี้จะมีช่องว่างให้ลมไหลผ่านได้ เมล็ดพืชที่ไหลจากด้านบนลงสู่ด้านล่างจะมีโอกาสสัมผัสลมร้อนเท่ากัน เนื่องจากเมล็ดพืชไหลกลับไปกลับมา

เครื่องลดความชื้นแบบคอล์มน์ที่กล่าวมาทั้ง 2 แบบ สามารถใช้งานได้ 2 ลักษณะ คือ แบบแรกใช้อบ แบบเป็นครั้งหรืองวด โดยในขั้นแรกจะบรรจุเมล็ดพืชจนเต็มถัง จากนั้นจึงเปิดพัดลมและเตาลมร้อน ในขณะเดียวกันก็หมุนเวียนเมล็ดพืชส่วนที่อยู่ด้านล่างขึ้นไปสู่ด้านบนของถังบรรจุเมล็ดพืชหลาย ๆ ครั้งจนกว่าเมล็ดพืชจะแห้งได้ตามความต้องการ จึงถ่ายเมล็ดพืชออกจากถังเก็บ การใช้งานในลักษณะที่สอง คือ แบบไหลต่อเนื่อง เมล็ดพืชที่มีความชื้นสูงจะผ่านเข้าสู่ถังถึงอบจากด้านบนลงล่างเพียงเที่ยวเดียว ความชื้นจะลดลงในระดับหนึ่ง จากนั้น นำไปเก็บในถังพักไว้ระยะหนึ่งเพื่อปรับสภาพความชื้นภายในเมล็ดพืชเองอย่างน้อย 4 ชั่วโมง โดยทั่วไป 4-24 ชั่วโมง จากนั้น จึงนำกลับมาผ่านเครื่องอบใหม่ ทำในลักษณะนี้จนกว่าเมล็ดพืชจะแห้ง



ภาพที่ 2.5 เครื่องลดความชื้นแบบคอลัมน์ชนิดเมล็ดพืชมีการคลุกเคล้า

ที่มา : วิบูลย์ เทเพนทร์ , 2549

5) เครื่องลดความชื้นเมล็ดพืชแบบเมล็ดไหลคลุกเคล้า เรียกว่า แบบแอล เอส ยู เครื่องลดความชื้นแบบนี้ดูภายนอกมีลักษณะเช่นเดียวกับแบบคอลัมน์คือถังบรรจุเมล็ดพืชจะเป็นแบบถังทรงสี่เหลี่ยมแนวตั้งเมล็ดพืชจะไหลจากด้านบนลงล่างโดยมีอุปกรณ์ควบคุมการไหลของเมล็ด ภายในถังรอบประกอบด้วย ท่อลมเป็นชั้นแต่ละชั้นจะมีท่อลมหลายท่อ ท่อลมแต่ละชั้นจะเป็นท่อลมร้อนเข้าและท่อลมออกสลับกัน ท่อลมร้อนเข้านี้จะพัดผ่านเมล็ดพืชในถังอบและไหลออกทางท่อลมออกที่อยู่ชั้นด้านบนและด้านล่าง ท่อลมแต่ละท่อจะมีลักษณะเป็นรางกว่าด้านบนแหลม ด้านล่างเปิดกว้างในแนวนานกับพื้นยาวตลอดถัง ที่ปลายรางด้านหนึ่งจะเจาะช่องต่อเข้ากับห้องรวบรวมลม ส่วนอีกปลายด้านหนึ่งจะปิด ท่อลมแต่ละชั้นจะมีช่องที่เจาะเข้ากับห้องรวบรวมลมสลับกัน โดยชั้นหนึ่งจะต่อเข้าทางด้านห้องลมร้อนเข้า และอีกชั้นหนึ่งจะต่อเข้ากับห้องลมออก เครื่องลดความชื้นแบบนี้จะทำให้เมล็ดพืชไหลกลับไปกลับมา และมีโอกาสสัมผัสกับลมร้อนเข้าและลมขึ้นที่เป่าออกสลับกัน เท่ากันตลอดทั้งถังบรรจุเมล็ดพืช เครื่องลดความชื้นแบบนี้จะใช้ปริมาณลมร้อนจำเพาะในอัตรา 44-97 ลูกบาศก์เมตร/นาที่-ตันเมล็ดพืชบางครั้งอาจสูงถึง 112-180 ลูกบาศก์เมตร/นาที่-ตันเมล็ดพืชและอุณหภูมิลมร้อนที่ใช้จะได้อุณหภูมิสูงกว่าแบบคอลัมน์คือ 66°ซ การใช้งานก็เช่นเดียวกับแบบคอลัมน์ คือ ใช้รอบแบบเป็นครั้งหรือวง และอบแบบไหลต่อเนื่อง



ภาพที่ 2.6 เครื่องลดความชื้นเมล็ดพืชแบบเมล็ดไหลคลุกเคล้า
ที่มา : สุรเวทย์ กฤษณะเสรีณี และเปรมจิตต์ สระวาสี, 2555

6) เครื่องลดความชื้นแบบฟลูอิดไดซ์-เบด เครื่องลดความชื้นแบบนี้พึ่งมีการพัฒนาและสร้างออกจำหน่ายภายในประเทศ เมื่อไม่นานมานี้ เครื่องลดความชื้นแบบนี้ใช้งานในลักษณะไหลต่อเนื่อง และใช้ปริมาณลมร้อนจำเพาะสูง คือ 1,900-2,500 ลูกบาศก์เมตร/นาที่-ตันเมล็ดพืช ส่วนของห้องอบจะเป็นห้องปิดมีตะแกรงอยู่ด้านล่าง ที่ปลายทั้ง 2 ด้านจะมี อุปกรณ์สำหรับป้อนเมล็ดพืชเข้า และออกจากห้องอบลมร้อนจะเป่าผ่านชั้นเมล็ดพืชที่อยู่บนตะแกรงและความหนาไม่เกิน 10 เซนติเมตร ด้วยความเร็ว 1.9 เมตร/วินาที ซึ่งทำให้เมล็ดพืชลอยตัวได้ อุณหภูมิลมร้อนที่ใช้จะสูงคือมากกว่า 100°ซ และช่วงระยะเวลาที่เมล็ดพืชสัมผัสลมร้อนจะสั้นประมาณ 3-5 นาที เหมาะสมสำหรับใช้ลดความชื้นเมล็ดพืชที่มีความชื้นสูงมากกว่า 20% เนื่องจากเครื่องลดความชื้นแบบนี้ใช้ปริมาณลมและความร้อนสูงเป่าผ่านเมล็ดพืชในระยะเวลาอันสั้น เพื่อเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพในการใช้ลมร้อน จึงมีการนำเอาความร้อนส่วนที่ผ่านเมล็ดพืชแล้วกลับมาทำให้ร้อนใหม่ประมาณ 80% ส่วน 20% เป่าทิ้งไป เมล็ดพืชเมื่อผ่านเครื่องลดความชื้นแบบนี้เพียงเที่ยวเดียวจะทำให้ความชื้นลดลง 5-10% ทำให้มีอัตราการทำงานสูงเหมาะกับตลาดกลางที่มีปริมาณข้าวเปลือกความชื้นสูงเข้ามาในปริมาณมาก เมล็ดพืชที่ผ่านเครื่องลด ความชื้นแบบนี้แล้ว สามารถนำไปอบแห้งในตู้อบแห้งที่มีการเป่าอากาศผ่านกองเมล็ดพืชได้ หรืออาจใช้ร่วมกับเครื่องลดความชื้นเมล็ดพืชแบบอื่นได้



ภาพที่ 2.7 เครื่องลดความชื้นแบบฟลูอิดไดซ์-เบด
ที่มา : สุรเวทย์ กฤษณะเศรษฐี และเปรมจิตต์ สระวาสี, 2550

7) เครื่องลดความชื้นแบบโรตารี เครื่องลดความชื้นแบบโรตารีนี้นิยมใช้ในการลดความชื้นข้าวหนึ่งในช่วงแรกหลังจากที่ข้าวผ่านการนึ่งมาแล้ว ตัวเครื่องจะเป็นรูปถังทรงกระบอกแนวนอน ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 1-2 เมตร ความยาว 15-30 เมตร มุมเอียงถึง 2-4 องศาจากแนวนอน ถึงหมุนด้วยความเร็วรอบ 4-8 รอบต่อนาที โดยทั่วไปเมล็ดพืชจะอยู่ในถังประมาณ 10-20 นาที อุณหภูมิลมร้อนที่ใช้ 121-288 องศาเซลเซียส

นอกเหนือจากที่กล่าวมาแล้วข้างต้น ยังมีการอบแห้งเมล็ดพืชในถังเก็บ ซึ่งส่วนใหญ่ใช้ลดความชื้นเมล็ดพืชที่มีความชื้นไม่เกิน 18% หรือเมล็ดพืชที่ผ่านการลดความชื้นด้วยเครื่องลดความชื้นแบบฟลูอิดไดซ์-เบด ภายในถังหรือถังเก็บเมล็ดพืชจะมีการวางท่อลมไว้ที่พื้นเป็นระยะ ท่อลมนี้จะต่อเข้ากับพัดลม สำหรับปริมาณลมจำเพาะที่ใช้ คือ 0.5-1 ลูกบาศก์เมตร/นาที่-ลูกบาศก์เมตรของเมล็ดพืชลมที่เป่าก็ คืออากาศแวดล้อมหรือลมธรรมชาติ จะเป่าจากด้านล่างขึ้นด้านบนของกองเมล็ดพืชซึ่งโดยปกติสูงไม่เกิน 4 เมตร สำหรับข้าวเปลือกจะใช้เวลาประมาณ 1 เดือน จะสามารถลดความชื้นจาก 18-20% เหลือ 14-15%

2.2 เอกสารผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

สมบูรณ์ เจริญจิระตระกูล (2533) ได้ทำการศึกษาประสิทธิภาพทางเศรษฐศาสตร์ของเครื่องอบข้าวพลังแสงอาทิตย์และเครื่องลดความชื้นข้าวเปลือกแบบใช้เชื้อเพลิงเปรียบเทียบกับเครื่องลดความชื้นแบบธรรมชาติ คือ การตากบนลานคอนกรีตเสริมเหล็ก ซึ่งดำเนินการทดลองระดับฟาร์ม ณ สถานีวิทยาและฝึกภาคสนามท่าแซะ จังหวัดพัทลุง โดยรวบรวมข้าวเปลือกความชื้นสูงจากชาวนาจำนวน 36 คันเพื่อนำไปทดลองลดความชื้นให้เหลือในระดับไม่เกิน 14% โดยใช้วิธีการลดความชื้นทั้งสามแบบ คือ การใช้ลานตากคอนกรีตเสริมเหล็กมีความจะข้าวเปลือก 1 ตัน การใช้เครื่องอบลดความชื้นแบบใช้เชื้อเพลิง ความจุข้าวเปลือก 2 ตัน การใช้เครื่องอบข้าวพลังแสงอาทิตย์ ความจุข้าวเปลือก 1 ตัน และวิเคราะห์หาประสิทธิภาพทางเศรษฐศาสตร์ของการลดความชื้นแต่ละแบบ และวิเคราะห์ด้านต้นทุนผลตอบแทน และจุดคุ้มทุน ผลการทดลอง พบว่า การใช้เครื่องลดความชื้นแบบใช้เชื้อเพลิงและการตากบนลานคอนกรีต ให้ผลตอบแทนสุทธิ 218.15 และ 197.71 บาทต่อตัน ตามลำดับ และมีจุดคุ้มทุนในการลดความชื้นอยู่ที่ระดับการลดความชื้นข้าวเปลือกในปริมาณ 199.40 และ 17.63 ตัน ตามลำดับ ส่วนการใช้เครื่องอบข้าวพลังแสงอาทิตย์นั้นไม่สามารถลดความชื้นข้าวเปลือกให้อยู่ในระดับไม่เกิน 14% ถึงแม้จะใช้เวลานานกว่าการตากบนลานคอนกรีต

นพวรรณ บุญช่วย (2534) ได้ทำการศึกษาต้นทุนและผลได้ทางสังคมของการลดความชื้นในข้าวเปลือกนาปรังของประเทศไทย ซึ่งมีวัตถุประสงค์ที่ศึกษาถึงแนวทางในการแก้ไขหรือวิธีการต่าง ๆ ที่เป็นไปได้ของการลดความชื้นข้าวเปลือกนาปรัง พร้อมทั้งพิจารณาถึงผลได้ที่สังคมจะได้รับและต้นทุนที่สังคมต้องจ่ายไปในการแก้ปัญหาความชื้น โดยแยกออกเป็น 4 วิธี คือ การลดความชื้นโดยการตากข้าวเปลือกบนลานตากโดยใช้พลังแสงอาทิตย์ การใช้โรงอบลดความชื้นพลังแสงอาทิตย์ การใช้เครื่องอบลดความชื้นหรืออบแห้งเมล็ดพืชและการเลื่อนระยะเวลาการเพาะปลูก โดยมีสมมุติฐานในการศึกษา คือ ในทุกวิธีของการแก้ปัญหาดังกล่าวแล้วแต่ให้ค่าผลได้สุทธิที่สังคมจะได้รับต่ำกว่าจากเดิมหรืออีกนัยหนึ่งคือผลได้ที่สังคมได้รับภายหลังการลดความชื้นยังต่ำกว่าต้นทุนที่สังคมต้องสูญเสียไปจากการลดความชื้น ผลการศึกษาพบว่า การลดความชื้นโดยการตากข้าวเปลือกบนลานตากโดยใช้พลังแสงอาทิตย์ การใช้โรงอบลดความชื้นพลังแสงอาทิตย์ให้ผลสุทธิทางสังคมเป็นลบ การใช้เครื่องอบแห้งเมล็ดพืชเกือบทุกชนิดให้ผลสุทธิทางสังคมเป็นบวก ส่วนการเลื่อนระยะเวลาการเพาะปลูกให้ผลทางสังคมเป็นบวกและเป็นลบ

สุกศักดิ์ ลิ้มปิติ และวิบูลย์ ช่างเรือ (2536) ได้ทำการศึกษาการลดความชื้นข้าวญี่ปุ่นที่ปลูกในฤดูนาปีด้วยเครื่องลดความชื้นแบบใช้ลมร้อน ซึ่งมีวัตถุประสงค์ที่ศึกษาหาวิธีการลดความชื้นที่เหมาะสมสำหรับข้าวญี่ปุ่น ที่ปลูกในฤดูนาปีและผลกระทบของการลดความชื้นต่อคุณภาพหลังสีของข้าวสาร

โดยกระทำการทดลองที่ศูนย์วิจัยและฝึกอบรมวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยว คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ และใช้ข้าวตัวอย่างจากแปลงกสิกรรมที่ปลูกที่ตำบลทุ่งเสียว อำเภอสันป่าตอง จังหวัดเชียงใหม่ ใช้ตัวอย่างครั้งละประมาณ 1.5-2 ตัน และเครื่องลดความชื้นที่ใช้เป็นแบบกระบะ ขนาดความจุข้าวเปลือกครั้งละ 2 ตัน ใช้เกลบเป็นเชื้อเพลิงให้ความร้อน จากการทดลอง พบว่า วิธีการลดความชื้นแบบใช้ลมร้อน สามารถใช้ในการลดความชื้นได้ โดยไม่มีผลกระทบต่อคุณภาพข้าวสาร สามารถใช้ลมร้อนเป่าผ่านกองข้าวได้อย่างต่อเนื่องจนความชื้นลดลงถึงระดับ 14% ตามต้องการ ส่วนอัตราการลดความชื้นจากการตากในแปลงไม่สูงมากจนมีผลกระทบต่อคุณภาพหลังการสี แต่หากตากข้าวทั้งค้างคืนไว้ในแปลงจะมีผลกระทบด้านลบต่อคุณภาพหลังการสีอย่างเห็นได้ชัด ส่วนการตากในลานหากไม่ตากเป็นชั้นบาง อัตราการลดความชื้นจะไม่สูงมาก

สมชาย ช่างเพียร และ สมศักดิ์ ตรีสัตย์ (2542) ได้ทำการศึกษาการเพิ่มผลผลิตในกระบวนการอบข้าวเปลือกและสีข้าว ซึ่งมีวัตถุประสงค์การศึกษา การเพิ่มผลผลิตในกระบวนการอบข้าวเปลือกและสีข้าว โดยวิธีการควบคุมตัวแปรที่สำคัญคือความชื้นของข้าวเปลือกที่ไม่สม่ำเสมอ ส่งผลให้ได้เปอร์เซ็นต์ข้าวต้นตำ ซึ่งผลผลิตจะแปรผันโดยตรงกับความชื้นของข้าวเปลือก สำหรับกระบวนการลดความชื้นข้าวเปลือกมีกำลังผลิตตั้งแต่ 100-250 ตันต่อวัน ผลการศึกษาพบว่า คุณภาพการสีข้าวด้วยเครื่องอบลดความชื้นข้าวเปลือกให้ได้ 14% ให้ผลผลิตข้าวเต็มเมล็ดและข้าวต้นเพิ่มขึ้น 41.94 % และลดความเสียหายเปอร์เซ็นต์ข้าวหักลดลง 81.61% โดยที่เปอร์เซ็นต์เฉลี่ยของข้าวรวมไม่เปลี่ยนแปลงมากโดยคิดเป็นปริมาณข้าวเต็มเมล็ดและข้าวต้นเพิ่มขึ้น

สมโชติ รัตนสุตติกุล และวัชรชัย ภูมิรินทร์ (2542) ได้ทำการศึกษาและพัฒนาต้นแบบเครื่องอบข้าวเปลือกสำหรับกลุ่มเกษตรกร ซึ่งมีวัตถุประสงค์การศึกษาในการสร้างต้นแบบเครื่องอบข้าวขนาดเล็กสำหรับกลุ่มเกษตรกรซึ่งเป็นแบบใช้ระบบหมุนเวียนมวลเมล็ดด้วยลม ที่มีปริมาณการอบข้าวเปลือกครั้งละ 700-1,000 กิโลกรัม จากผลการทดลองการทำงานของเครื่องที่อุณหภูมิ 90-100 องศาเซลเซียส ความเร็วการไหลของอากาศผ่านชั้นข้าวเฉลี่ย 5 เมตรต่อวินาที อัตราการหมุนวนของมวลเมล็ดระหว่าง 5-7 กิโลกรัมต่อนาที พบว่า อุณหภูมิเมล็ดภายในถังสามารถรักษาระดับอยู่ได้ระหว่าง 38-43 องศาเซลเซียสอย่างสม่ำเสมอทั่วทั้งถังอบ และระบบหมุนเวียนมวลเมล็ดด้วยลมสามารถปรับลดความชื้นของเมล็ดข้าวเปลือกได้ระหว่าง 2-4% ต่อรอบการหมุนและให้คุณภาพการสีของเมล็ดหลังการอบเทียบเท่าการตากแห้งโดยวิธีธรรมชาติ

ภูริน วีระวัฒนาเดช (2554) ได้ทำการศึกษาการปรับปรุงการอบข้าวสำหรับโรงสีข้าวชุมชน โดยการใช้เครื่องอบในโรงสีข้าวชุมชนแบบเมล็ดข้าวเปลือกไหลลูกเกล้า มีข้อดีคือ สามารถปฏิบัติได้ในทุกสภาวะอากาศ ใช้พื้นที่น้อย สามารถควบคุมการลดความชื้นให้อยู่ในระดับที่ต้องการ ซึ่งมีวัตถุประสงค์

ที่ศึกษา นำข้อมูลจากกระบวนการอบข้าวเปลือกที่ได้มากำหนดตัวแปรหลักที่ใช้ในการควบคุมการอบข้าวเปลือก เพื่อนำไปออกแบบการทดลอง และการทดลองปรับเปลี่ยนตัวแปรที่สำคัญโดยใช้เครื่องมือของ DOE เพื่อให้ได้ประสิทธิภาพในการลดความชื้นที่ดีที่สุด จากการทดลอง พบว่าที่อุณหภูมิ 70 องศาเซลเซียส และความเร็ว 19 รอบต่อนาที ทำให้ได้ค่าประสิทธิภาพในการลดความชื้นสูงที่สุด คือ 3.15% ความชื้นต่อชั่วโมง จึงทำให้สามารถรับอบข้าวที่ความชื้น 28% โดยยังคงกำลังการผลิตที่ 30 ตันต่อวันได้



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved